

A Incerteza e o Desgaste da Tecnologia

Jacob W. Kipp e o
Tenente-Coronel (Res) Lester W. Grau, Exército dos EUA

Abençoados aqueles tempos alegres, distantes da terrível fúria dos instrumentos diabólicos de artilharia, cujo inventor, tenho certeza, está agora no inferno, recebendo a devida recompensa pela sua maldita invenção.

— Dom Quixote, Cervantes

Só porque a tecnologia tem um papel muito importante na guerra, não é lógico afirmar que ela sozinha possa ditar a conduta da mesma, nem levar à vitória.

— Martin van Creveld

O SUPOSTO propósito da aplicação da tecnologia moderna pelas forças armadas é o de reduzir a necessidade de pessoal, prover transparência ao campo de batalha e reduzir os riscos e baixas sofridos pela força que faz uso da mais avançada tecnologia. Em algumas situações, no passado, a tecnologia, de fato, alcançou esses objetivos — geralmente com muito custo, ocasionando uma vantagem comparativamente limitada. Frequentemente, a exatidão do seu impacto sobre a arte militar tem sido julgada equivocadamente. Fuzis de repetição, metralhadoras, artilharia de tiro rápido, pólvora sem fumaça e a mobilização de estradas de ferro eram, supostamente, destinados a conferir à ofensiva uma clara vantagem e levar a guerras curtas e decisivas. Na verdade, promoveram situações sem saída e de atrito, levando a equilíbrio a guerra industrial na Europa — I Guerra Mundial.¹

Hoje, encarando um período de rápido crescimento tecnológico, as forças armadas tentam ficar a par de novas tecnologias, incorporando o que é pertinente e aplicando-as à atual revolução em assuntos militares.² A promessa da tecnologia é que ela eliminará a incerteza e o desgaste da guerra. Na verdade, a aplicação militar da tecnologia tem geralmente criado sua própria incerteza

e desgaste. Avanços em tecnologia expandem o campo de batalha, transformam o relacionamento entre o tempo e o espaço e criam novas exigências sobre o comando e controle.³ Com a constante aceleração do ritmo de inovações científicas e tecnológicas, as instituições militares encaram o desafio perpétuo da mudança, e a natureza em si desse desafio torna-se mais problemática à medida que os sistemas de armas se tornam mais complexos.

As forças armadas são instituições conservadoras, frequentemente resistentes a mudanças. Às vezes a lenta mudança na área militar é justificada porque muitos avanços tecnológicos se desenvolvem e se realizam ao longo de gerações, não de um dia para o outro. Em certas situações, a relutância militar em mudar é similar à mesma relutância encontrada em qualquer organização ou profissão tradicional. A tecnologia é tentadora, mas está fora da experiência formativa dos membros da profissão que ocupam cargos mais elevados.⁴ As verbas são, com frequência, limitadas, e os políticos às vezes relutam em investir em tecnologias novas e não testadas para substituir as que já se conhecem como sendo comprovadamente funcionais. Às vezes a nova tecnologia é inconveniente porque interfere com a maneira como se fazem as coisas. Ela pode ter sido desenvolvida para um uso, ou uma situação em particular, e ter forte impacto sobre outros.

A eficiência máxima no combate não é a única motivação por trás de novas tecnologias. A tecnologia de transporte é geralmente o fator determinante. O primeiro grande combate do Exército dos EUA durante a II Guerra Mundial foi na África do Norte — um teatro no qual não havia planejado lutar. Em 1940, o Exército dos EUA teve que se mobilizar para enfrentar as forças blindadas e pára-quadistas alemãs que haviam sido usadas tão eficientemente pela *Wehrmacht* durante a

Batalha da França. A estrutura ideal de força do Exército dos EUA desenvolvida depois da I Guerra Mundial foi a divisão quaternária. Os líderes do Exército haviam treinado e manobrado com a divisão quaternária, mas esta era demasiado grande e pesada para ser enviada para o além mar com o transporte naval disponível. Por esse motivo, o General Lesley J. McNair reconstituiu-a como uma divisão triangular, mais leve, para que pudesse ser mais fácil de transportar com os meios navais. O Exército dos EUA desembarcou na costa da África do Norte usando esta nova estrutura de força.⁵

Várias situações relacionadas à tecnologia de transporte continuaram a emergir durante a II Guerra Mundial. O carro de combate *M4 Sherman* não era tecnologicamente comparável aos blindados alemães. Contudo, isto não era devido ao fato de que os EUA não podiam desenhar ou criar um carro de combate melhor. Era porque o *Sherman* cabia facilmente nos navios *Liberty*. Além disso, uma mudança de grande porte no desenho teria significado uma produção severamente reduzida enquanto as fábricas se preparassem para a produção do modelo novo. McNair, como chefe das forças terrestres, dominou os conceitos de aperfeiçoamento e da concentração de recursos para a utilização em massa, criando uma força desdobrável, mas também obrigou a produção de uma nova peça de tecnologia — um veículo destruidor de carros de combate com canhão de menor calibre, construído com base no chassis do *Sherman* — e uma doutrina duvidosa para o emprego de batalhões de veículos destruidores de carros de combate.⁶ O motivo básico era o fato de que o chassis do *Sherman* era facilmente transportado pelo mar.

Servente ou Mestre?

Supõe-se que a tecnologia existe para servir às necessidades do usuário. Mesmo assim, ela geralmente exige um número de pessoas dedicadas à sua manutenção e reparo, assim como para decifrá-la. Estes indivíduos geralmente são técnicos bem remunerados, contratados no lugar de combatentes. Frequentemente, quanto mais avançada a tecnologia, maior o número de pessoal dedicado à mesma e mais demorado o tempo necessário para reparos, calibragem e manutenção. As posições em campanha são selecionadas, com frequência, para acomodar a tecnologia, mais que pelas vantagens oferecidas pelo terreno. A tecnologia nova é inevitavelmente mais cara que a tecnologia que ela substitui. Conseqüentemente, novas versões e atualizações quase sempre significam que outros equipamentos necessários não serão adquiridos, ou que não serão contratados técnicos suficientes. Muitas vezes a nova tecnologia traz consigo necessidades logísticas singulares, exigindo mais do apoio logístico.

A tecnologia deveria minimizar a carga sobre o comandante, fornecendo informação para apoiar o seu processo de tomada de decisões. Esta certamente é a promessa da nova geração de dispositivos de controle automatizados e sensores eletrônicos. Mas isso pode resultar em informação em demasia. Ninguém pode lidar, sozinho, com um fluxo constante de informação. Hoje, o líder cujo pelotão está em contato deve controlar o fogo de seu pelotão, manobrá-lo, preservar sua força de combate e cumprir sua missão. Estas são tarefas históricas de um líder de pelotão. Graças a tecnologias antigas, o líder do pelotão pode pedir fogo de artilharia, apoio aéreo aproximado, evacuação médica e reforços, pelo rádio. Graças à tecnologia de ponta, os seus comandantes do nível companhia e acima podem

Os parâmetros operacionais da tecnologia podem ser desenvolvidos para um local ou um tipo de combate, mas serem empregados em outros. O visor de bombardeio altamente secreto Norden da II Guerra Mundial foi desenvolvido sobre os céus claros das planícies de Oklahoma e do Texas, mas empregado sobre o terreno nublado e complexo da Alemanha e nos ventos de 100 nós a grande altitude sobre o Japão.

oferecer-lhe conhecimentos e conselhos diretamente, enquanto seu pelotão luta pela sobrevivência. Alguns podem voar a grande altitude sobre as posições para oferecer encorajamento e dar ordens com base nessa visão vantajosa.

No caso em que o líder de pelotão sinta que não tem dados suficientes ou orientação, disporá em breve de um computador portátil que lhe informará qual é a sua situação exata. Ele serve à tecnologia pelo constante monitoramento do rádio e pela introdução de dados no seu computador, criando um claro dilema entre o controle de seu pelotão e o atendimento das exigências da tecnologia. Ambos requerem a sua atenção, e nenhum a recebe completamente. As exigências da tecnologia sobre o líder do pelotão são relativamente pequenas, mas elas aumentam em proporção ao nível de comando. A tecnologia tem mudado ao longo dos séculos, mas não o homem. Ele continua sendo aquele mesmo homem das cavernas que cansa facilmente, exhibe estresse e responde de forma irracional quando forçado a lidar com mais de cinco estímulos simultâneos. Os comandantes tentam enfrentar as exigências tecnológicas colocando mais operadores em seus estados-maiores e unidades de apoio, mas o impacto sobre o comandante ainda assim é significativo.

Geralmente, a pergunta que não se faz é, “O valor prestado pela tecnologia excede o acréscimo de tempo que impõe ao comandante?” Uma resposta é tirar o comandante do processo quando se conduz fogo de precisão, permitindo que a inteligência artificial tome as decisões de combate enquanto o comandante intervém, somente se for necessário. Esta solução não leva em consideração que o inimigo é inteligente e pode estar tentando enganar o comandante. O comandante tradicionalmente tem confiado na sua experiência e intuição para orientar o curso de suas ações. A

A aplicação ideal de uma nova tecnologia exige tempo e experiência. No início da I Guerra Mundial, uma metralhadora disparando frontalmente era apenas um pouco mais eficiente que um grupo de combate disparando frontalmente. Foi somente depois que as metralhadoras foram localizadas no terreno de maneira a permitir o fogo frontal e de flanqueamento é que passaram a dominar o campo da batalha aproximado.

inteligência artificial e os modelos de decisão carecem de intuição e tampouco têm a capacidade de iniciativa para explorar oportunidades que possam surgir. Para maximizar o poder de combate, o comandante moderno deve pensar em termos de sistemas, mas ele continua a ser o elemento vital ao sucesso da missão. A tecnologia promete muito — escritório sem papelada, a perfeita imagem por meio da inteligência, a rápida destruição de forças inimigas, o colapso do moral civil — mas quase nunca cumpre.

A tecnologia quase nunca oferece uma resposta definitiva. Os novos sistemas devem interagir com outros; no entanto, normalmente não são desenvolvidos com esta interação em mente.

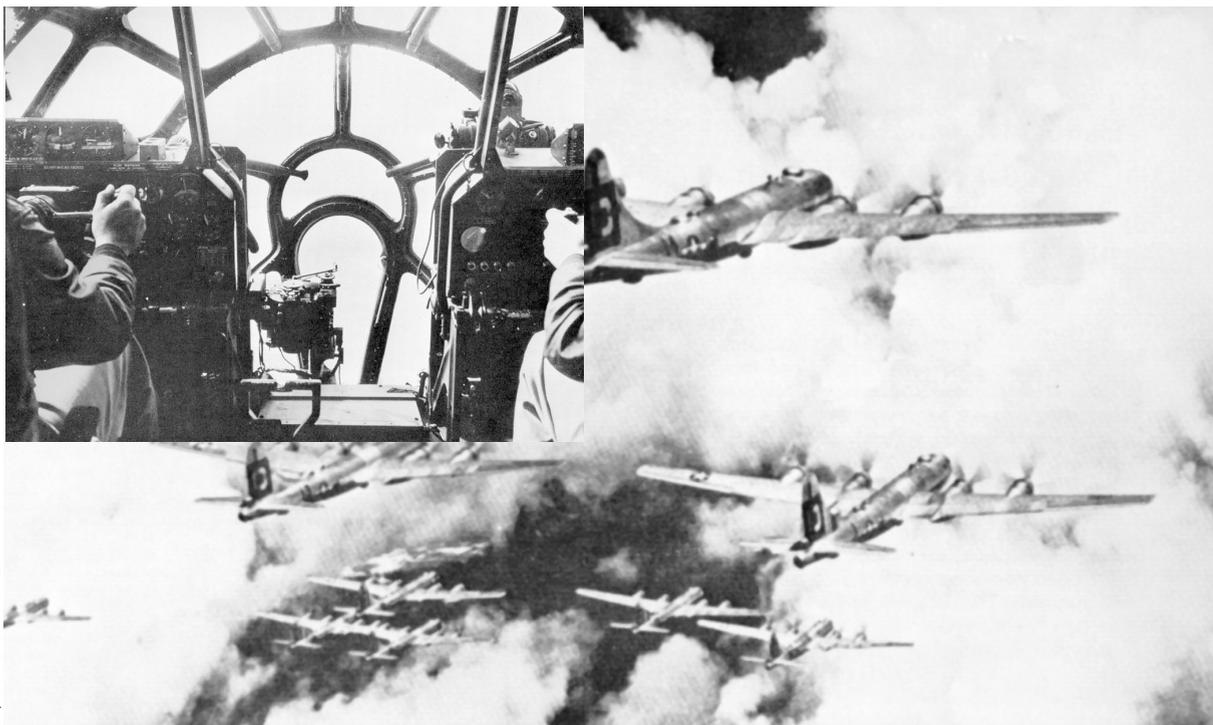
Sistemas de armas são desenvolvidos como pacotes completos, capazes de desempenhar suas missões independentemente. Uma vez adquiridos, profissionais militares devem determinar qual a melhor forma para integrar os novos sistemas com os existentes para obter o efeito máximo. Com frequência, a melhor solução para o emprego de armas combinadas não será capaz de usar todos os parâmetros da capacidade dos novos sistemas. Por exemplo, a história recente da tecnologia revela que as viaturas de transporte de pessoal não conseguem acompanhar os novos carros de combate, que o alcance da nova artilharia vai além da capacidade de observação do observador avançado e que os coletes blindados tem a capacidade de proteger o soldado

mas pesam demais para serem usados em combate. Os parâmetros operacionais da tecnologia podem ser desenvolvidos para um local ou um tipo de combate mas serem empregados em outros. O visor de bombardeio altamente secreto *Norden* da II Guerra Mundial foi desenvolvido sobre os céus claros das planícies de Oklahoma e do Texas, mas empregado sobre o terreno nublado e complexo da Alemanha e nos ventos de 100 nós a grande altitude sobre o Japão. O rádio FM tático, que pode transmitir e receber a uma distância de 30 quilômetros em terreno aberto, não pode fazê-lo a duas quadras dentro de uma cidade repleta de edifícios altos.

Aplicação, não Tecnologia

A nova tecnologia quase nunca é perfeita e sua propaganda tende a ser exagerada. Ela é geralmente “vendida a quem chega primeiro” — leve o protótipo e a próxima versão será perfeita para o campo de batalha. Depois da I Guerra Mundial, o *Brigadier General* Billy Mitchell, Subchefe do Serviço Aéreo do Exército, queria desenvolver um bombardeiro pesado. Tendo afirmado que bombardeiros podiam afundar navios capitais, Mitchell teve a oportunidade de prová-lo em julho de 1921, usando bombardeiros *Martin* contra antigos navios de guerra alemães. Embora os pilotos do Exército tenham sido bem-sucedidos em seus ataques, Mitchell não seguiu a regra prevista, que era o lançamento de uma bomba de 1.000 libras a uma altura de 10.000 pés. Em vez disso, ele deu ordem aos pilotos para lançarem uma bomba de 2.000 libras a uma altura de 3.000 pés. Os críticos se queixaram, mas Mitchell justificou suas ordens dizendo acreditar que a tecnologia futura proporcionaria um visor de bombardeio suficientemente preciso para poder atacar desde grande altitude e que as aeronaves teriam potência suficiente para transportarem cargas pesadas. Por enquanto, era suficiente demonstrar o potencial do poder aéreo contra navios. No final, a Marinha confiou a missão de ataque a navios aos aviões de bombardeio em picada e a os aviões torpedeiros, mas este exemplo demonstra como a tecnologia muda, desde o protótipo até o sistema final usado em campanha.⁷

Com frequência, os cientistas e engenheiros criam novas tecnologias consultando os militares, mas permitem pouca experimentação inicial por parte do soldado. Todos eles reconhecem que a nova tecnologia tem enorme potencial mas apenas possuem uma vaga idéia de como ela será empregada. É devido a isso que a tecnologia é desenvolvida para cumprir certas tarefas específicas, apesar de, mais tarde, ser demonstrado que cumprirá melhor outras. Foi assim que o melhor canhão anticarro alemão da II Guerra Mundial foi desenvolvido a partir de um canhão antiaéreo de 88mm. O potencial militar do helicóptero ainda não foi devidamente apreciado e desenvolvido, apesar de finalmente existir



Departamento de Defesa

Bombardeiros B-29 Superfortress a caminho do Japão. (destaque) Um visor de bombardeio Norden no nariz de um B-29

algum debate para juntar viaturas de blindagem leve com o helitransporte para desenvolver o conceito aeromecanizado.⁸ A tecnologia asa-na-terra já existe desde os anos 30 mas foi desenvolvida apenas em parte, o que permite reconhecer a sua tremenda capacidade de transporte pesado a longas distâncias.⁹ As bombas incendiárias especiais têm tido um longo período de desenvolvimento e apenas agora chegam à maturidade e a uma provável aplicação em grande escala.¹⁰

A aplicação ideal de uma nova tecnologia exige tempo e experiência. No início da I Guerra Mundial, uma metralhadora disparando frontalmente era apenas um pouco mais eficiente que um grupo de combate disparando frontalmente. Foi somente depois que as metralhadoras foram localizadas no terreno de maneira a permitir o fogo frontal e de flanqueamento é que passaram a dominar o campo da batalha aproximado. O carro de combate foi a eventual resposta à metralhadora e mesmo assim só obteve sucesso tático limitado, já que era usado principalmente como viatura de apoio à infantaria. Os carros de combate só passaram a dominar o campo de batalha depois de terem sido aprimorados e empregados conjuntamente com apoio aéreo aproximado, artilharia autopropulsada, infantaria motorizada, comunicações eficientes e assaltos aéreos.¹¹ Mas o principal fator por trás da guerra mecanizada não foi a tecnologia: foi a sua aplicação — o desenvolvimento de novas técnicas, doutrina e estrutura da força, bem como da liderança flexível para combinar

o potencial de combate das tecnologias em uma força coerente. A cultura militar provou ser decisiva na aplicação eficiente do conceito.¹²

A *Wehrmacht* usou decisivamente o conceito de armas combinadas da *Reichswehr*, a guerra mecanizada que a mídia popular batizou de *Blitzkrieg*, em dois teatros apenas — Polônia e depois na França e Países Baixos.

Muitas vezes existe uma diferença entre a teoria e a aplicação quando se introduz nova tecnologia em uma unidade. O que se ensina e treina freqüentemente é diferente daquilo que é implementado. A “Solução Forte Benning” é muitas vezes ignorada a favor de normas padrão de ação locais, e o que funciona em uma área ou clima, não funciona em outra.

Na Polônia, a vitória foi conseguida em poucas semanas por meio da destruição das Forças Armadas polonesas. Na França, a *Wehrmacht* conduziu operações sucessivas, conseguindo chegar até o canal da Mancha e cercar os exércitos Aliados nas praias de Dunquerque. Os blindados alemães, porém, não foram encarregados de destruir esses exércitos. Ao invés disso, o Alto Comando alemão deu ordens às divisões *panzer* para se reagruparem e se redeseobram para romper as

defesas no Somme e capturarem Paris. Porém, quando a *Wehrmacht* tentou usar este conceito e estrutura de força na guerra contra a União Soviética, enfrentou crises. A *Wehrmacht* teve que reduzir a força de combate das divisões *panzer* para ter unidades suficientes para atender às necessidades operacionais iniciais da Operação *Barbarossa*, carecendo portanto de poder de combate onde necessário.

A arte operacional preocupa-se com o reagrupamento de forças para a condução de operações sucessivas que levem a uma decisão estratégica. Em 1941, a *Wehrmacht* planejou uma única série decisiva de batalhas de cerco ao longo da fronteira ocidental da antiga União Soviética, a ser seguida por uma perseguição geral até os montes Urais. O que realmente enfrentou foram sucessivas

As mudanças tecnológicas transformaram o campo de batalha, que passou a se caracterizar pela maior letalidade e menor densidade de força. Essa mudança expandiu as dimensões do campo de batalha ao ponto de que o comando e controle tradicional não surtia mais efeito.

operações em uma longa guerra de atrito.¹³ A crise, em julho de 1941, relativa aos objetivos estratégicos da campanha — Moscou ou Kiev — foi o resultado direto da perspectiva iminente de uma guerra mais longa. Mais tarde, já na ofensiva, o Exército Vermelho conduziu sucessivas operações mecanizadas profundas, empregando “Frentes ou Grupos de Frentes”, com o objetivo de destruir uma porção da força inimiga — *Wehrmacht* ou aliados — na profundidade de todos os seus desdobramentos, ou seja, dos corpos, exércitos e grupos de exército. O fundamental para o Exército Vermelho não era apenas o potencial das suas forças blindadas mas também o aspecto crítico do apoio logístico para as forças envolvidas em operações ofensivas. A logística impunha limites à profundidade do ataque e ao esforço principal. As redes ferroviárias eram de importância fundamental para a logística e para o reagrupamento das forças soviéticas. O conhecimento soviético sobre o transporte ferroviário, combinado com as operações em profundidade lideradas por carros de combate, foram a chave da vitória soviética.¹⁴

A tecnologia pode funcionar sem falhas, mas a infraestrutura ou a aplicação desenvolvida para essa mesma tecnologia pode falhar. Operadores de radar em Opana Point, Havaí, informaram terem detectado a primeira leva de uma armada aérea que se aproximava a Pearl Harbor, às 07:02 horas do dia 7 de dezembro de 1941. Passaram essa informação ao centro de informações ao

qual estavam subordinados. Este interpretou a mensagem como sendo bombardeiros *B-17* norte-americanos chegando para reabastecimento de combustível a caminho das Filipinas. Mesmo que tivessem interpretado corretamente o verdadeiro significado da informação, não havia um centro de operações controlando o espaço aéreo sobre Oahu e não havia meio para transmitir informações rápida e eficazmente entre o Exército e a Marinha dos EUA. Esforços norte-americanos na decifração de informações codificadas haviam determinado que um ataque japonês era inevitável no futuro próximo. Mas a informação recebeu classificação sigilosa em um nível tão elevado que os comandantes militares foram apenas avisados para aumentarem suas medidas de alerta. No Havaí, isto resultou na concentração das aeronaves, para que fossem mais facilmente protegidas contra atos de sabotagem. A primeira leva do ataque japonês atacou essa concentração de aeronaves às 07:55 horas.¹⁵

Muitas vezes existe uma diferença entre a teoria e a aplicação quando se introduz nova tecnologia em uma unidade. O que se ensina e treina freqüentemente é diferente daquilo que é implementado.¹⁶ A “Solução Forte Benning” é muitas vezes ignorada a favor de normas padrão de ação locais, e o que funciona em uma área ou clima, não funciona em outra. Outros exércitos têm o mesmo problema. As forças terrestres britânicas treinam na planície de Salisbury no sul da Inglaterra, para depois serem desdobrados mundo a fora, onde devem se adaptar a mudanças. O Exército britânico proporcionou um exemplo excelente de profissionalismo e adaptabilidade durante a campanha das ilhas Malvinas, quando usou de perseverança, apesar de sérias derrotas no mar e do emprego de tecnologia que não correspondia às demandas desse teatro.

Divergências entre a Arte e Tecnologia Militar

*O processo de mudança, ou reforma, militar é muito complexo. Apesar de não haver uma fórmula mágica para o sucesso, existem certos passos que parecem ser seguidos. O primeiro é determinar uma idéia geralmente precisa da natureza da guerra futura. Para citar Clausewitz, tal determinação é a questão mais importante e compreensiva que o reformador experiente deve abordar. Mesmo que acerte sobre todo o resto, se errar sobre as dinâmicas essenciais do próximo grande conflito, poderá ter um exército perfeitamente preparado para o tipo errado de guerra.*¹⁷

A tecnologia transforma de fato a arte militar porém, freqüentemente, o faz de maneira inesperada e não intencional. O dominante paradigma de guerra herdado da Revolução Francesa e das guerras de Napoleão parece confirmar a divisão da arte militar em duas partes:

Departamento de Defesa



Fuzileiros Navais do 2º Batalhão de Infantaria Leve conduzem operações em Arrijan, Panamá, durante a Operação Just Cause, 20 de dezembro de 1989.

estratégia — a arte de mover forças para o contato; e tática — como conduzir as forças em contato. A vitória pertencia ao comandante que podia concentrar suas forças com êxito em um determinado ponto obtendo sucessos táticos que se traduzissem em uma vitória estratégica. Mas o século XIX não foi favorável a essa visão nem àqueles que aspiravam a vitória dessa maneira. As mudanças tecnológicas transformaram o campo de batalha, que passou a se caracterizar pela maior letalidade e menor densidade de força. Essa mudança expandiu as dimensões do campo de batalha ao ponto de que o comando e controle tradicional não surtia mais efeito.

O grande efetivo dos exércitos e as ferrovias introduziram mais forças no jogo e mudaram a dinâmica da mobilização. A estratégia de ponto único deu vez à estratégia de linha estendida. A vitória tática perdeu a vantagem decisiva. Até 1863, os comandantes na região leste da Guerra Civil Americana consideravam-se discípulos de Napoleão e usavam um manual de procedimentos com base nas táticas napoleônicas e no mosquetão de alma lisa. Batalhas sangrentas eram vencidas e perdidas, mas sem uma decisão estratégica. Em 1864 o *Lieutenant General* Ulysses S. Grant foi para o leste e o *Major General* William T. Sherman foi para o sul. A guerra assumiu um novo caráter. Grant realizou uma operação prolongada diante de Richmond, com intenção de derrotar o Exército do General Robert E. Lee pela sua vantagem em números e poder industrial. Sherman e o *Major General* Philip H. Sheridan levaram

a guerra até a Geórgia e o vale do Shenandoah para destruir a base econômica da resistência do sul. A arte militar modificou-se com a experiência prática da guerra industrial em massa.

A guerra industrial, tal como a revolução industrial, era, afinal de contas, relativa a controle e sistemas de

A atual guerra e revolução das informações depende do trabalho de programadores escrevendo milhões de linhas de código. Errar é inevitável, e já existem esforços hostis para intervir de fora do sistema. Algoritmos não têm nacionalidade ou lealdade mas podem ser controlados ou explorados por adversários inteligentes.

controle. Inovações em comunicações, como o telégrafo, possibilitaram converter um único cabo ao longo da estrada de ferro em um complexo sistema de sinais. A guerra passou por uma revolução parecida devido ao telefone e ao rádio. Porém, ao contrário da revolução no gerenciamento comercial, onde a eficiência passou a estabelecer o critério para o sucesso, a inovação na esfera militar tinha que encarar o fato da existência de um oponente inteligente, que buscava explorar qualquer vulnerabilidade. Nos EUA, isto levou Herbert O. Yardley

a desenvolver a atividade de informações sobre sinais durante a I Guerra Mundial. Na década dos anos 20, sua legendária *Black Chamber* (câmara negra) interceptou e decodificou mensagens japonesas, durante a Conferência Naval de Washington. No início dos anos 30, depois do fechamento da câmara, Yardley, desempregado, publicou seu sensacional *America's Black Chamber*. Isto levou 19 governos a mudarem seus códigos diplomáticos e envolveu Yardley em uma série de calorosas discussões com editores que consideravam suas revelações uma traição.¹⁸ Yardley se defendeu dizendo que o que havia revelado já não importava; os governos estavam se adaptando à codificação automatizada, o que tornaria a decodificação em tempo hábil praticamente impossível.

De fato, muitos governos fizeram isso, considerando seus aparelhos codificadores à prova de decifração. Porém, esforços combinados da Inglaterra, Polônia,

Os sistemas são otimizados de acordo com o terreno, o clima, a estrutura da força e a cultura da força armada que os irá utilizar. Sistemas otimizados para a planície do norte europeu não funcionariam tão bem no delta do Amazonas, no Deserto do Saara, na desolação da Antártica, nos pampas argentinos ou nas montanhas da Himalaia.

França e dos EUA conseguiram decodificar vários codificadores considerados “invulneráveis”. Os comandantes dos países do Eixo, que usavam sinais codificados para controlar suas forças táticas e operacionais, foram afetados desastrosamente. O Almirante Karl Doenitz, um inovador experiente em submarinos, comandava a arma submarina alemã. Juntou grande quantidade de submarinos, em formações conhecidas como “matilhas de lobos”, para atacar os comboios aliados mas, quando estes decifram os códigos dos submarinos alemães, as “matilhas” sofreram grandes perdas. No entanto, ambos os lados decifravam os códigos. Em várias ocasiões, os comandantes de submarinos alemães recebiam informações decodificadas sobre o tráfico dos comboios aliados enquanto que, simultaneamente, o sistema *Ultra* dos aliados decodificava o tráfico do sistema *Enigma* do Eixo, para enviar informações às suas forças anti-submarinas.¹⁹ Nenhum sistema de informações é invulnerável e um inimigo inteligente pode descobrir meios de sobrepujar a tecnologia de um sistema.

Hoje, muitos argumentam que uma nova modalidade de guerra, dominada pela informação, consignará a guerra industrial em massa à lixeira da história. Estes vêem a

Guerra do Golfo como o prelúdio desta nova revolução. Justamente é esta nova tecnologia da informação que tem tornado possíveis o comando e controle automatizado e o fogo de precisão. No entanto, a maioria dos argumentos a favor da nova tecnologia e sistemas parece vir de um só lado, postulando uma luta assimétrica entre aqueles que têm a tecnologia da informação contra os que não a têm. Não é exagero argumentar que tal conceito é o equivalente a usar a experiência europeia das guerras coloniais no final do século XIX e afirmar que aquelas guerras seriam as “futuras guerras” para as quais exércitos modernos deviam se preparar.

Tais conceitos são absolutos em sua idealização; rejeitam qualquer noção de que a arte militar deve ser adaptada a teatros ou a oponentes em particular, porque a força superior terá um delta tecnológico permanente, ou margem de vitória. Esta arrogância tecnológica convida, inevitavelmente, à surpresa. Oponentes menos desenvolvidos serão capazes de determinar os modelos operacionais ou táticos do inimigo para explorá-los. Soluções padronizadas não funcionam de forma universal em diferentes teatros, em terrenos diferentes, ou contra diferentes forças e culturas. De fato, estas soluções freqüentemente aumentam a incerteza e o desgaste da tecnologia. O lado com a maior capacidade de adaptação, de exercer iniciativa e de implementar inovações táticas e operacionais descobertas durante o combate, sairá vitorioso. A atual guerra e revolução das informações depende do trabalho de programadores escrevendo milhões de linhas de código. Errar é inevitável, e já existem esforços hostis para intervir de fora do sistema. Algoritmos não têm nacionalidade ou lealdade mas podem ser controlados ou explorados por adversários inteligentes. A guerra de informações tem suas próprias incertezas e desgastes para sobrepujar, sem simplesmente assumir que irão embora.

Em seu livro *Da Guerra*, Clausewitz observou que “a guerra é como um camaleão”.²⁰ A tecnologia não pode alterar a natureza mutante da guerra. De fato, a tecnologia provavelmente estimulará as surpresas, que fazem da guerra um camaleão. O General (Res) Mahmut A. Gareev, do Exército russo/soviético, assegura que a tarefa de prever as guerras futuras é absolutamente necessária para o sucesso, mas que também é um trabalho de Sísifo, impulsionado pela própria mudança que a tecnologia estimula.²¹ O profissional militar está constantemente rolando a pedra das previsões para cima da montanha das incertezas contemporâneas e esta, inevitavelmente, volta montanha abaixo sob a pressão das mudanças diplomáticas, econômicas, políticas, sociais, tecnológicas e militares. Aqueles envolvidos na prospectiva militar encontram-se em perpétua luta com o desafio das mudanças, avaliando se seus efeitos no conflito armado são evolucionários ou revolucionários e



Departamento de Defesa

Armas confiscadas em Richmond, na Virgínia, em 1865.

se afetarão a arte militar. O processo é geralmente uma investigação crítica, assumindo que a mente esperta de um determinado oponente em potencial está buscando alcançar uma vantagem militar em um conflito futuro. Previsões, por sua natureza, são incompletas, contraditórias e sujeitas a constante revisão.²² Gareev adverte: “A História conhece muitas previsões brilhantes relativas a aspectos separados das guerras futuras, mas, a previsão completa da natureza de um novo conflito armado, em sua plenitude, nunca foi feita.”²³

A Tecnologia e os Modelos

Os sistemas são otimizados de acordo com o terreno, o clima, a estrutura da força e a cultura da força armada que os irá utilizar. Sistemas otimizados para a planície do norte europeu não funcionariam tão bem no delta do Amazonas, no deserto do Saara, na desolação da Antártica, nos pampas argentinos ou nas montanhas da Himalaia. Também existem diferenças regionais na forma como a guerra é conduzida; as táticas e a tecnologia usadas no Passo de Fulda não serviriam da mesma forma nas planícies verdejantes de Namíbia ou nas selvas das Filipinas.

O moderno e mecanizado Exército soviético, que chegou ao Afeganistão no final de dezembro de 1979, havia sido organizado e adestrado para lutar uma guerra convencional contra um inimigo moderno que ocuparia posições defensivas ao longo da planície do norte

europeu. O Exército soviético planejava sobrepujar essa linha defensiva usando artilharia em massa para obliterar seções da mesma e então passar pelas brechas resultantes para atacar em profundidade e perseguir o inimigo desorganizado. Táticas, estrutura de força, e

Em 1864 o Lieutenant General Ulysses S. Grant foi para o leste e o Major General William T. Sherman foi para o sul. A guerra assumiu um novo caráter. Grant realizou uma operação prolongada diante de Richmond, com intenção de derrotar o Exército do General Robert E. Lee pela sua vantagem em números e poder industrial. Sherman e o Major General Philip H. Sheridan levaram a guerra até a Geórgia e o vale do Shenandoah para destruir a base econômica da resistência do sul.

sistemas de armas e equipamento foram desenvolvidos para funcionar no contexto singular desta enorme operação estratégica. A intenção era a de realizar uma ofensiva letal de grande intensidade, com poder de fogo e manobra cuidadosamente planejados. A tática era intencionalmente

simples para poder ser reduzida a uma série de exercícios bem ensaiados que recrutas e reservistas pudessem desempenhar. Também foi desenvolvida para não interferir com a operação.

Os guerrilheiros afegãos não cooperaram e não defenderam posições sob fogo de artilharia em massa enquanto eram sobrepujados por forças mecanizadas avançando em um ataque mortífero. Não existiam defesas lineares nem linha de frente, e os guerrilheiros afegãos transformaram a guerra em uma competição de infantaria leve. O Exército soviético não tinha infantaria leve. O equipamento soviético freqüentemente funcionava mal no terreno montanhoso, quente e poeirento, e a tecnologia moderna, muitas vezes, deixava de dar qualquer vantagem à força soviética. Antes de sua retirada em 1989, o Exército soviético havia desenvolvido ou modificado sistemas de armas, feito ajustes na estrutura da força, revisado táticas, readestrado forças, revisado operações, entregado novo equipamento e tentado novos métodos no combate não linear. Apesar de tudo, o Exército soviético só obteve um empate nessa guerra.²⁴

Durante a Guerra Fria, os Estados Unidos desenvolveram sua tecnologia, estrutura de força, adestramento, apoio tático e logístico para uma guerra contra a União Soviética na mesma planície do norte europeu. A União Soviética era um oponente razoavelmente previsível, cuja tecnologia, estrutura de força e doutrina eram conhecidos. Um resultado dessa previsibilidade, infelizmente, foi que os militares dos EUA desenvolveram múltiplos modelos para enfrentarem o oponente soviético. Estudantes militares norte-americanos e planejadores freqüentemente usavam esses modelos como atalhos de planejamento ou como substitutos do próprio pensamento.

A Guerra Fria não foi isenta de crises — Coréia, República Dominicana, Vietnã, Granada, Panamá, Kuwait. Em todos estes casos, nenhum dos modelos desenvolvidos a partir dos planejamentos contra o Pacto de Varsóvia funcionou. A tecnologia, estrutura de força, adestramento, tática e logística exigiram ajustes, quando não uma revisão geral dos modelos, para que funcionassem. A Guerra Fria foi uma anomalia. Durante quase toda a história dos EUA, o inimigo e teatro prováveis têm sido bem mais difíceis de determinar. Hoje, existe um esforço concentrado para construir modelos universais, apoiados pela tecnologia, que funcionem em toda parte. A futilidade desse esforço foi revelada durante a observação da dificuldade em tentar utilizar o modelo de planejamento para a introdução de forças do Exército dos EUA na Macedônia no terreno próximo, diferente e subdesenvolvido, da Albânia, durante a crise em Kosovo.

Modelos com base na tecnologia e a própria tecnologia podem sofrer restrições, como ficou aparente no Vietnã, na Coréia, no Afeganistão e em Kosovo. Estes modelos prevêem uma guerra de aniquilação onde as vantagens

da tecnologia irão rapidamente sobrepujar o lado mais fraco. O lado com a tecnologia mais fraca pode superar essa desvantagem, mudando a natureza do conflito de uma guerra de aniquilação para uma de atrito. Isso é feito conduzindo o combate onde o impacto da tecnologia é amenizado ou neutralizado, seja por meio do uso de um grande número de infantaria leve treinada ou pela utilização de terrenos complexos tais como montanhas, selvas, florestas, cidades ou pantanais. O lado mais fraco também pode aceitar assimetria em baixas para prolongar o conflito. Do mesmo modo, não precisa buscar a igualdade com a tecnologia superior, sistema por sistema. Pode inclusive adquirir sistemas disponíveis que restrinjam ou interfiram substancialmente com componentes principais da tecnologia superior. Por último, pode combater uma força tecnologicamente superior com meios econômicos, sociais ou da mídia.²⁵

A Tecnologia é uma Ferramenta, não a Solução

Atualmente, o Exército dos EUA domina a noite com seus binóculos e aparelhos de visão noturna. É uma vantagem enorme, se bem que temporária, e que dá um falso sentido de segurança. As forças armadas alemãs durante a II Guerra Mundial se sentiram confiantes acreditando que haviam inventado um sistema de codificação para o envio de mensagens que era à prova de decifração. Mas o *Enigma* foi eventualmente decifrado, usando-se pistas e indicações de uma variedade de fontes, e os aliados derrotaram a campanha dos *U-boats* alemães decifrando o código “indecifrável”. Por outro lado, a vantagem obtida pela tecnologia de decifração dos códigos inimigos pode ser uma faca de dois gumes. Um comandante acostumado a ler as intenções do inimigo por meio de tráfico decifrado pode ser enganado, caso o inimigo transmita informações falsas, propositadamente. O comandante pode se sentir confiante monitorando o tráfico decodificado do inimigo por rádio enquanto um mensageiro está passando as verdadeiras mensagens por uma linha terrestre.

Para poder melhor explorar as vantagens da tecnologia, uma força deve determinar, corretamente, quem será o seu oponente, onde se dará o combate e de que maneira se efetuará. Prever a natureza de guerras futuras é o primeiro passo para adaptar a tecnologia de forma eficiente. Só assim poderão ser otimizados desenhos de sistemas de armas, estruturas de força, táticas e tecnologias de apoio. Mas mesmo que a previsão seja exata, a tecnologia não resolverá tudo. A inovação, o profissionalismo, a determinação e a capacidade de rapidamente reconfigurar e adaptar ainda terão um papel importante em guerras futuras. Testes e experiências, resultando em observações francas, são necessários ao processo e ajudam a redirecionar um processo de

previsões em andamento por meio da análise dos sucessos e das falhas.

Não existem soluções mágicas. O militar norte-americano deve estudar e adaptar a tecnologia metodicamente; não pode arcar com as conseqüências de ficar para trás em avanços tecnológicos. Contudo, novas tecnologias criarão muitos desafios. Mudanças na tecnologia militar devem ocorrer de forma gradual. Exercícios em épocas de paz podem ajudar a resolver alguns problemas e levar ao desenvolvimento de melhor doutrina para o uso de sistemas novos de armas de combate. Infelizmente, o melhor teste da nova tecnologia e da sua aplicação será feito durante o combate ou crise — ocasionando o histórico

surto de desenvolvimento e mudança tecnológicos, quando nada é feito gradualmente.²⁶

A tecnologia será usada em todo o espectro do combate, mas será poucas vezes igualmente eficaz em todo ele. Um oponente determinado pode evitar a tecnologia, destruindo-a ou interferindo com ela, atacando os pontos críticos do sistema. A tecnologia pode representar um forte elemento do poder militar, mas é apenas um elemento, e os princípios da arte militar continuam aplicáveis. Uma cultura militar profissional e uma visão clara do futuro da guerra são fundamentais às previsões militares e podem reduzir, mas não eliminar, a incerteza e o desgaste da guerra. **MR**

Referências

1. Martin van Creveld, *Technology and War: From 2000 B.C. to the Present* (New York: The Free Press, 1989), p.6.
2. I.S. Bliokh, *Budushchaya vojna v tekhnicheskoy, ekonomicheskoy i politicheskoy otosheniyakh*, seis volumes (St. Petersburg, Russia: Tipografiya I.A. Efrona, 1898). Sobre como foi desenvolvida a visão futura de guerra de Bliokh/Bloch's, ver Jacob W. Kipp, "Soldiers and Civilians Confronting Future War: Leo Tolstoy, Jan Bloch and Their Russian Military Critics," *Tooling for War: Military Transformation in the Industrial Age*, Stephen D. Chiabotti, editor. (Chicago, IL: Imprint Publications, 1996), pp.189-230.
3. Sobre a revolução em assuntos militares e a resposta russa/soviética ver, Jacob W. Kipp, "The Labor of Sisyphus: Forecasting the Revolution in Military Affairs During Russia's Time of Troubles," *Toward a Revolution in Military Affairs?* Thierry Gongora e Harold von Riekhoff, editores. (Westport, CT: Greenwood Press, 2000), pp.87-104.
4. V.V. Serebryannikov, *Voyny Rossii* (Moscou: Nauchnyy Mir, 1999), pp.206-207. Serebryannikov identifica a introdução de nove novos sistemas de armas durante a Guerra da Coreia, 25 durante a Guerra do Vietnã, 30 durante as várias guerras entre os estados do Oriente Médio e 100 durante a Guerra do Golfo.
5. Bernard e Fawn M. Brodie, *From Crossbow to H-Bomb* (Bloomington, Indiana: Indiana University Press, 1973), p.12.
6. Christopher R. Gabel, *Seek, Strike, and Destroy: U.S. Army Tank Destroyer Doctrine in World War II*, Leavenworth Paper No. 12 (Forte Leavenworth, Kansas: Combat Studies Institute [CSI], US Army Command and General Staff College [CGSC], 1995), pp.14-16.
7. *Ibid.*, p.67.
8. Por felicidade, a aviação naval dos EUA adquiriu suas próprias aeronaves — o que não foi o caso da Marinha Real, até então a mais experiente marinha operadora de porta-aviões. O programa de aquisição de aeronaves navais da Força Aérea Real, deixou a Inglaterra com um parque aéreo obsoleto com a chegada da guerra em 1939.
9. David L. Grange, Huba Wass De Czege, Richard D. Liebert, Charles Jarnot e Mike Sparks, *Air-Mech-Strike: 3-Dimensional Phalanx—Full Spectrum Maneuver Warfare to Dominate the 21st Century* (Paducah, Iowa: Turner Publishing Company, 2000).
10. Lester W. Grau e Jacob W. Kipp, "The Tyranny of Time and Distance: Bridging the Pacific," (A Tirania do Tempo e da Distância: Atravessando o Pacífico), publicado em português na edição do 4o trimestre, 2002 da *Military Review* (July-August 2000), pp.70-81.
11. Lester W. Grau e Timothy Smith, "A 'Crushing Victory': Fuel-Air Explosives and Grozny 2000," *Marine Corps Gazette* (Agosto de 2000), pp.30-33.
12. Eliot A. Cohen e John Gooch, *Military Misfortunes: The Anatomy of Failure in War* (New York: Random House, 1991), p.13.
13. James S. Corum, *The Roots of Blitzkrieg: Hans von Seeck and German Military Reform* (Lawrence, Kansas: University Press of Kansas, 1992); Williamson Murray, "Military Culture Does Matter," *Foreign Policy Research Institute Wire*, <fprl@aol.com>.
14. Jacob W. Kipp, "Blitzkrieg in Crisis: Barbarossa and the Battle of Smolensk," *Soviet and Post-Soviet Review* (vol. 19, no. 1-3, 1992), pp. 91-136 (edição especial editada por David Holloway).
15. Sobre a teoria de operações em profundidade, ver Jacob W. Kipp, editor e autor do prefácio, V.K. Triandafillov, *The Nature of the Operations of Contemporary Armies* (London: Frank Cass, 1994).
16. Cohen and Gooch, p.51.
17. Paddy Griffith, *Battle Tactics of the Western Front: The British Army's Art of Attack 1916-1918* (New Haven: Yale University Press, 1994), p. 26.
18. Harold R. Winton e David R. Mets, eds., *The Challenge of Change: Military Institutions and New Realities, 1918-1941* (Lincoln, Nebraska: University of Nebraska Press, 2000), pp.6-7.
19. Herbert O. Yardley, *The American Black Chamber*, 1st Edition (Indianapolis, IN: Bobbs-Merrill, 1931).
20. Carl von Clausewitz, *On War*, Colonel J.J. Graham, trans., *Bandersnatch Unpress edition*, julho de 1999, <http://melissa.nfr.net/~nav/unpress/clausewitz,cv/onwar.html>.
21. Patrick Beesly, *Very Special Intelligence: The Story of the Admiralty's Operational Intelligence Centre, 1939-1945* (London: Hamilton, 1977); o argumento de parte do Eixo, ver Jürgen Rohwer, *Axis Submarine Successes of World War Two: German, Italian and Japanese Submarine Successes, 1939-1945*, com apoio especial de Thomas Weis et al. (London: Greenhill, 1999).
22. M.A. Gareev, *If War Comes Tomorrow: The Contours of Future Armed Conflicts* (London: Frank Cass, 1998).
23. Makhmut Akhmetovich Gareev, *Esli zavtra vojna? ... (Shto izmenitsya v kharaktere vooruzhennoy bor'by v blizhaysheye 20-25 let)* (Moscow: VlaDra, 1995), p.5.
24. *Ibid.*
25. Lester W. Grau, *The Bear Went Over the Mountain: Soviet Combat Tactics in Afghanistan* (London: Frank Cass, 1998), pp.200-208.
26. Lester W. Grau, "Bashing the Laser Range Finder with a Rock," *Military Review* (maio-junho de 1997), pp.42-48.

Jacob W. Kipp é analista sênior do Escritório de Estudos Militares Estrangeiros no Forte Leavenworth, Kansas. Graduou-se pela Shippensburg State College, e é Ph.D. pela Pennsylvania State University. Seus trabalhos sobre história militar russa e soviética têm sido publicados extensamente; trabalha ainda como editor americano do periódico European Security. É professor adjunto de história na University of Kansas e ministra aulas no Programa de Estudos Europeus e Soviéticos. Seu artigo "Russia's Nonstrategic Nuclear Weapons" foi publicado na edição em inglês de maio-junho 2001 da Military Review.

O Tenente-Coronel (Res) Lester W. Grau ocupa o cargo de analista militar no Escritório de Estudos Militares Estrangeiros no Forte Leavenworth, Kansas. Possui os títulos de Bacharel pela University of Texas em El Paso e o de Mestre pela Kent State University. É graduado pela Escola de Comando e Estado-Maior do Exército dos EUA, pelo Instituto Russo do Exército dos EUA, Instituto de Idiomas do Departamento de Defesa e pela Escola de Guerra da Força Aérea dos EUA. Serviu em diferentes funções de comando e estado-maior no território continental dos EUA, na Europa e no Vietnã, entre elas como Vice-Diretor do Centro Tático do Exército, e chefe da Seção de Instrução de Táticas Soviéticas, na ECEME/EUA; assessor político e econômico no QG das Forças Aliadas, Europa Central, Brunssum, Holanda; e como mensageiro diplomático em Moscou. Seu artigo "Hydrocarbons and a New Strategic Region: The Caspian Sea and Central Asia" foi publicado na edição em Inglês da Military Review de maio-junho de 2001.